
JAPANESE LAID-OPEN PATENT GAZETTE (A)

(11) **Publication Number: Showa 55-124114**

(43) Publication Date: 09.25.1980

(51) Int. Cl.: G02B 9/12, G02B 13/18

(21) Application Number: Showa 54-115645

(22) Date of Filing: 09.08.1979

(71) Applicant: U.S. Precision Lens, Inc.

(72) Inventor: ELLIS I. BETENSKY

(30) Priority: 940724 09.08.1978 US

70748 09.05.1979 US

(54) Title of Invention:

PROJECTION LENS

CLAIMS

[PURPOSE] To simply constitutions of a projection lens for a cathode-ray tube (CRT) and fabricate the projection lens more easily.

[CONSTITUTION] A projection lens for a display device using a cathode-ray tube is divided into three sets. When it is seen from image side, first set has an element operable to correct aberration depending on an opening on the basis of relatively small optical power, second set has an element providing most of positive power of all the lens as an element of positive optical power both faces of which have a convex shape, and third set has an negative element operable as image surface smoothening means almost correcting a Petzval curved surface of the first and second sets.

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-124114

⑪ Int. Cl.³
G 02 B 9/12
// G 02 B 13/18

識別記号

庁内整理番号
7529-2H
7448-2H

⑬ 公開 昭和55年(1980)9月25日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 16 頁)

⑮ 投影レンズ

⑯ 特 願 昭54-115645

⑰ 出 願 昭54(1979)9月8日

優先権主張 ⑱ 1978年9月8日 ⑲ 米国(US)

⑳ 940724

㉑ 1979年9月5日 ㉒ 米国(US)

㉓ 70748

㉔ 発 明 者 エリス・アイ・ペテンスキー

⑯ 出 願 人

イスラエル国テル・アビブ・ラ
マト・アビブ・アンダーソン・
ストリート5アパートメント17
ユー・エス・プレジジョン・レ
ンズ・インコーポレーテッド
アメリカ合衆国オハイオ州4524
5シンシナティ・マックマン・
ロード3997

㉕ 代 理 人 弁理士 湯浅恭三 外2名

明 細 書

1 [発明の名称]

投影レンズ

2 [特許請求の範囲]

(1) 陰極線管を用いた表示装置用の投影レンズに
おいて、

3つの組に分れており、像側から見て第1番目
の組は、比較的小さな光学的パワーで主として開
口に依存する収差を修正するよう作用する素子を
有し、第2の組は両面凸の正の光学的パワーの素
子であつてレンズ全体の正のパワーのほとんどの
部分を提供する素子を有し、第3の組は第1及び
第2の組のベッツパール曲面をほぼ修正する像面
平坦化手段として作用する負の素子を有すること
を特徴とする投影レンズ。

(2) 特許請求の範囲第1項記載の投影レンズにお
いて、前記3つの組は、全体の光学的パワーが
1.0でありかつ次に示すK1、K2、K3の光学的
パワーを各々有する3つの素子より成ることを特
徴とする投影レンズ。

(1)

$$.4 > K1 > .1$$

$$11 > K2 > .85$$

$$-1.9 > K3 > -1.0$$

3 [発明の詳細な説明]

本発明は投影レンズに関し、より詳しくは、テ
レビ受像機の画面等の陰極線管上に現われた像の
拡大したものを投影するようになされたレンズに
関する。

三管式のカラー投影テレビジョン方式に用いら
れるような1つの単色陰極線管の如き対象物を投
影する場合、各陰極線管のバンド幅が限られてい
るので多くの場合色収差を修正する必要はない。
一般の対物レンズは従つて、異なる分散能の物質
を必要とすることなく長い間用いられてきた。し
かしこのような対物レンズは他の収差を修正する
必要から依然複雑な設計を要する。非球面を加え
ても、このような対物レンズは主点の近傍で負の
光学的パワーを有する。対物レンズの光学的パワ
ーは正でなければならぬため、対物レンズは複
雑となり加工時の変動に敏感となる。本発明は、

(2)

正の光学的パワーの合計が最小とされ従つて複雑さや製作上の困難性を減少した投影レンズを提供するものである。このレンズは九つたろつ組を用いてあり、これらは開口即ち写野の増大のために分離させることができ、しかし最も単純な形態としては各々の組は単一の素子より成る。

概略的に述べれば、本発明はその1つの形態において、像側の端より、開口に依存する収差の修正手段である光学的パワーがほぼゼロに近い第1の組と、レンズの正の光学的パワーのほぼ全部を提供する第2の正の組と、像面彎曲またある場合には歪曲を修正する第3の組とを有する。

その最も単純な形態においては、前述の修正手段と像面平坦化手段の各々は1つの平面を有する。各素子は非球面を有してもよい。必要な素子の数を減じるため、各々の組に少くとも1つの非球面を用いるのが望ましい。各組の光学的パワーは、レンズ全体の単一のパワーに対し次の如き範囲で選ばれる。

(3)

することが望ましい。非球面は次の等式で表わすことができる。

$$X = \frac{Cy^2}{1 + \sqrt{1 - (1+K) C^2 y^2}} + Dy^4 + Ey^6 + Fy^8 + Gy^{10}$$

ここでXはレンズの軸線Aからの開口の半分の距離yにおける表面の低下量；

Cは光軸Aにおけるレンズ面の曲率で光軸における半径の逆数；

Kは円錐定数(conic constant)又は他の回転面である。

非球面は後述のように回転のスプライン(splines of rotation) ^{より}に定めることもできる。

本発明を具現化するレンズは、像側の端から順に3つの組G1、G2、G3を有する。各々の組はその最も単純な形態では単一の素子より成る。組G1は図示の如く、単一の素子L1より成り、これは非常に弱い光学的パワーのもので組G2の素子L2からかなり離されている。素子L1は開口に依存する収差を修正する。素子L1はその最も

(5)

$$.4 K_0 > K_1 > .1 K_0$$

$$1.1 K_0 > K_2 > .85 K_0$$

$$-1.9 K_0 > K_3 > -1.0 K_0$$

本発明の目的は、陰極線管用の新規で改良された投影レンズを提供することである。

本発明の他の目的は、陰極線管用の新規で改良された投影レンズであり、複雑さ及び製造上の困難性が減じたものを提供することである。

以下、図示した実施例を参照し本発明をさらに詳しく説明する。

第3の組G3は、面S5、S6を有する素子L3と、面S7、S8を有する素子L4とを有する。素子L3は負の光学的パワーを有するもので、像面平坦化手段である。4番目の素子L4は主として放射シールドとして作用し、これは用いられたときレンズの光学的パワーには何ら影響しない。面Pは陰極線管の表面を示す。

本発明を具現化するレンズは、後に示す表中の例から明らかとなるように、非球面を3つの素子L1、L2、L3の各々について1つ又は2つ有

(4)

単純な形態において1つの平面と1つの非球面を有する。

素子L2は両面凸で少くとも1つが非球面で、レンズ全体の正の光学的パワーのほぼ全部を提供する。

組G3は、素子L3より成り、これは四の像側の面S5を有した負の素子である。その最も単純な形態において、対象物側は平面である。通常は像側の面S5は非球面である。

素子L3は主として素子L1、L2のベックハール曲面を修正する像面平坦化手段として作用する。

素子L4は白黒の陰極線管投影システムに用いられる放射シールドである。

表I-IIIに示す例は写野角の半角が20~25度であるレンズで本発明を具現化したものを例示する。表I-IIIに示したレンズは前述した非球面の等式により定められる表面を有するもので、表IV-Vのレンズは後述する回転のスプラインによって定められる表面を有する。これらの表に

(6)

て、表面の記号Sに 号を付したものに示された表面半径は光軸における半径を、Nd は屈折率を、Va はアッペ数をそれぞれ示す。正の表面半径は左から測つたものであり負の半径は左から測つたものである。像は陰極線管の表面において右にくる。放射シールドである素子L4は多くの場合用いられるが、あつた方がよいというものでレンズの設計上の重要な要素ではない。

表I-IIIに示したものと表V-VIIIに示したレンズは主として白黒の陰極線管に有用であり、色の修正はなされていない。表IVのレンズはカラーの陰極線管に有用であり、放射シールドの素子L4を含んでいない。表IVにおいて、面S7、S8は陰極線管の表面である。全ての表において、陰極線管の表面はレンズの前方パーテックス距離（面S1から陰極線管の表面までの軸線方向距離）を与えるために示されている。

これらテーブルにおいて、口径比は短かい共役像により測定される。

表 I

第1図に示したようなレンズでEFLを135mm、口径比をf/12としたものが次の通り示される。

	表面半径(mm)	面間の軸線方向距離(mm)	Nd	Vd
L1	S1 ∞	7.00	1491	57.2
	S2 -395.19	1025.2		
L2	S3 105.62	36.00	1491	57.2
	S4 -157.26	927.6		
L3	S5 -65.91	4.00	1491	57.2
	S6 ∞	100		
L4	S7 ∞	8.00	1491	
	S8 ∞	5.50		

非球面 S2, S4, S5

非球面係数

	S2	S4	S5
D	$.1657 \times 10^{-6}$	$-.1481 \times 10^{-6}$	$-.1987 \times 10^{-6}$
E	$-.3850 \times 10^{-10}$	$.3366 \times 10^{-11}$	$-.4057 \times 10^{-12}$
F	$.1293 \times 10^{-13}$	$-.9780 \times 10^{-13}$	$.9117 \times 10^{-9}$
G	$-.1424 \times 10^{-11}$	$.6978 \times 10^{-10}$	$.6054 \times 10^{-10}$

円錐定数

K=	.010	-1.00	-1.00
----	------	-------	-------

(7)

(8)

表 II

第1図に示したようなレンズでEFLを135mm、口径比をf/10.9としたものが次の通り示される。

	表面半径(mm)	面間の軸線方向距離(mm)	Nd	Vd
L1	S1 ∞	7.00	1491	57.2
	S2 -512.41	114.03		
L2	S3 96.92	42.00	1491	57.2
	S4 -161.68	89.43		
L3	S5 -63.84	3.00	1491	57.2
	S6 ∞	.10		
	S7 ∞	12.50	14.91	
	S8 ∞	5.50		

非球面 S2, S3, S4, S5

非球面係数

	S2	S3	S4	S5
D	$-.1170 \times 10^{-6}$	$-.7413 \times 10^{-7}$	$-.1422 \times 10^{-6}$	$-.1517 \times 10^{-6}$
E	$-.2291 \times 10^{-6}$	$.3211 \times 10^{-11}$	$.1141 \times 10^{-11}$	$.8428 \times 10^{-9}$
F	$-.8188 \times 10^{-14}$	$-.3803 \times 10^{-13}$	$-.1251 \times 10^{-13}$	$-.3809 \times 10^{-12}$
G	$-.8926 \times 10^{-13}$	$-.7314 \times 10^{-13}$	$-.1817 \times 10^{-10}$	$.5421 \times 10^{-10}$

円錐定数

K=	.3735	-.010	-10539	-10312
----	-------	-------	--------	--------

(9)

J字開閉

表 Ⅲ
第1図に示したようなレンズでEFLを135mm、口径比を1/120としたものが次の通り示される。

	表面半径(mm)	面間の軸線方 向距離(mm)		Nd	Vd
		S1	S2		
L1	S1	∞	700	1491	57.2
	S2	-380.24	10152		
	S3	10637	3600	1491	57.2
L2	S4	-15453	9166		
	S5	-6131	400		
L3	S6	∞	100	1491	57.2
	S7	∞	800	1491	
L4	S8	∞	550		

非球面 S2, S4, S5

非球面係数

	S2	S4	S5
D	$.1667 \times 10^{-6}$	$.1425 \times 10^{-8}$	$.2362 \times 10^{-7}$
E	$-.5704 \times 10^{-10}$	$.4427 \times 10^{-11}$	$-.6453 \times 10^{-10}$
F	$.1238 \times 10^{-13}$	$-.9792 \times 10^{-15}$	$-.2695 \times 10^{-13}$
G	$-.1362 \times 10^{-17}$	$.6111 \times 10^{-19}$	$.1780 \times 10^{-16}$
K	.010	-100	-.010

00

次に示す表Ⅳ-Ⅵの例では、1971年7月発行の応用光学(アプライド・オブティクス)第10巻第7号の1648~1651頁においてA.K.Rigler及びT.P.Vogtにより説明されたようにスプライン化された回転面により定められる。

第2図において、低下量Zは、表面の高さの半分である p_n の三次関数として示されている。第2図において p_n の値は面の全開口(クリア・アパーチャ)の半分であり、増分 p_1-p_2 ; p_2-p_3 ; p_3-p_4 ; p_4-p_5 ; p_5-p_6 はレンズ面の全開口の半分の等分したもの又はゾーン(同心の帯域)である。レンズ面の高さは、レンズ面を定めるのに必要な数のゾーンに分けることができる。 Z_1 から Z_n までのゾーンの各々について次の三次式が成立する。

$$Z_n = a_n + b_n(p_n - p_{n-1}) + \frac{C_n}{2}(p_n - p_{n-1})^2 + \frac{d_n}{6}(p_n - p_{n-1})^3$$

各々のゾーンについての等式について、 p_1 はゾーン Z_1 にかける始めの表面高さを示し、 d_1 は1番目のゾーンに関係した係数を示し、また

00

a_1, b_1, c_1 の係数は Z_1 の一次及び二次の導関数が各々のゾーンの始めて連続であるが三次の導関数是不連続となるようにして p_1 及び d_1 から導かれる。

非球面を定めるための Z_1-Z_5 に対する等式は次の通りである。

$$Z_1 = a_1 + b_1 p_1 + \frac{C_1}{2} p_1^2 + \frac{d_1}{6} p_1^3$$

$$Z_2 = a_2 + b_2(p_2 - p_1) + \frac{C_2}{2}(p_2 - p_1)^2 + \frac{d_2}{6}(p_2 - p_1)^3$$

$$Z_3 = a_3 + b_3(p_3 - p_2) + \frac{C_3}{2}(p_3 - p_2)^2 + \frac{d_3}{6}(p_3 - p_2)^3$$

$$Z_4 = a_4 + b_4(p_4 - p_3) + \frac{C_4}{2}(p_4 - p_3)^2 + \frac{d_4}{6}(p_4 - p_3)^3$$

$$Z_5 = a_5 + b_5(p_5 - p_4) + \frac{C_5}{2}(p_5 - p_4)^2 + \frac{d_5}{6}(p_5 - p_4)^3$$

ここに示した例においては、表面高さの等分である5つのゾーンは、与えられた全開口について表面を完全に特定するために係数 d_1, d_2, d_3, d_4, d_5 のみを必要とするだけである。表において球面半径は光軸における最初の曲率である。

02

表 IV

第1図に示したようなレンズでEFLを500mm、口径比を $\tau/1.65$ としたものが次の通り示される。

		表面半径 (mm)	面間の軸線方 向距離 (mm)		N _d	V _d
	S1	52131				
			2000			
L1				1491	572	
	S2	∞				
			31952			
	S3	24148				
			6500			
L2				1491	572	
	S4	-345.77				
			19114			
	S5	-74.54				
			667			
L3				1491	572	
	S6	-90223				
			6157			
	S7	55000				
			667			
L4				1491	572	
	S8	55000				
			.03			

非球面 S1, S3, S4, 及び S5

面	全開口	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
1	350.2mm	-1.339×10^{-8}	-1.157×10^{-8}	-2.105×10^{-4}	-3.353×10^{-4}	-1.091×10^{-3}
3	264.9mm	-6.323×10^{-8}	9.887×10^{-8}	-2.084×10^{-4}	4.407×10^{-4}	5.742×10^{-4}
4	263.1mm	-2.283×10^{-8}	1.260×10^{-8}	-3.264×10^{-4}	2.877×10^{-4}	2.647×10^{-4}
5	203.5mm	-3.889×10^{-4}	8.169×10^{-4}	4.280×10^{-4}	1.134×10^{-3}	.9075

03

表 V

第1図に示したようなレンズでEFLを127mm、口径比を $\tau/1.09$ としたものが次の通り示される。

		表面半径 (mm)	面間の軸線方 向距離 (mm)		N _d	V _d
	S1	30179				
			1000			
L1				1491	572	
	S2	∞				
			80.25			
	S3	8557				
			4200			
L2				1491	572	
	S4	-175.33				
			7267			
	S5	-5153				
			300			
L3				1491	572	
	S6	35142				
			0			
	S7	∞				
			125			
L4				1491	572	
	S8	∞				
			5.59			

非球面 S1, S4, S5 及び S6

面	全開口	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
1	131.0mm	-3.644×10^{-8}	-8.165×10^{-8}	-1.221×10^{-3}	-2.479×10^{-3}	-4.656×10^{-3}
4	128.6mm	3.149×10^{-8}	9.809×10^{-8}	1.503×10^{-3}	2.306×10^{-3}	2.190×10^{-3}
5	87.0mm	-2.611×10^{-3}	-2.312×10^{-3}	5.645×10^{-3}	-1.183×10^{-3}	-8.412×10^{-3}
6	120.0mm	-2.297×10^{-3}	-1.110×10^{-3}	8.117×10^{-3}	-5.917×10^{-3}	-3.518×10^{-3}

04

表 VI

第1図に示したようなレンズで、EFL を135mm、口径比を $f/1.09$ としたものが次の通り示される。

	表面半径 (mm)	面間の軸線方向距離 (mm)	N_d	V_d
S1	223.69			
L1		10.00	1491	57.2
S2	∞			
S3	108.36	72.08		
L2		42.00	1491	57.2
S4	-167.46			
S5	-57.16	77.00		
L3		3.00	1491	57.2
S6	∞			
S7	∞	0		
L4		12.50	1491	57.2
S8	∞			
		5.59		

非球面 S1, S3, S4, S5, S6

面	全開口	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
1	1599mm	-1.218×10^{-4}	-8.022×10^{-4}	-1.247×10^{-3}	-2.662×10^{-3}	-4.792×10^{-3}
3	1400mm	-2.623×10^{-4}	9.881×10^{-4}	1.802×10^{-3}	2.040×10^{-3}	-2.553×10^{-3}
4	1384mm	-1.829×10^{-4}	7.667×10^{-4}	8.617×10^{-4}	2.826×10^{-4}	-9.310×10^{-4}
5	909mm	-1.180×10^{-2}	-7.727×10^{-3}	-1.321×10^{-2}	-2.786×10^{-2}	-5560
6	1300mm	-1.590×10^{-2}	-1.300×10^{-2}	-5.869×10^{-3}	-8.199×10^{-3}	-1.199×10^{-2}

09

表 VII

第1図に示したようなレンズで、EFL 127mm、口径比 $f/1.09$ としたものが次の通り示される。

	表面半径 (mm)	面間の軸線方向距離 (mm)	N_d	V_d
S1	237.45			
L1		10.00	1491	57.2
S2	∞			
S3	93.45	71.28		
L2		42.00	1491	57.2
S4	-166.02			
S5	-61.94	70.77		
L3		3.00	1491	57.2
S6	163.78			
S7	∞	0		
L4		12.5	1491	57.2
S8	∞			
		5.59		

非球面 S1, S3, S4, S5, S6

面	全開口	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
1	1302mm	-1.695×10^{-4}	-8.422×10^{-4}	-1.463×10^{-3}	-3.004×10^{-3}	-5.393×10^{-3}
3	1306mm	-5.487×10^{-4}	1.080×10^{-3}	1.869×10^{-3}	1.941×10^{-3}	-1.384×10^{-3}
4	127.9mm	-2.274×10^{-4}	8.446×10^{-4}	7.853×10^{-4}	4.268×10^{-4}	-3.505×10^{-4}
5	810mm	-1.439×10^{-2}	-2.149×10^{-3}	-6.393×10^{-4}	-2.034×10^{-2}	-1.134×10^{-1}
6	1100mm	-1.661×10^{-2}	-6.148×10^{-3}	-3.317×10^{-4}	-8.751×10^{-3}	-5.471×10^{-2}

08

表 VI

第1図に示したようなレンズで、EFL を13.5mm、口径比を $f/1.09$ としたものが次の通り示される。

		表面半径 (mm)	面間の軸線方向距離 (mm)	N_d	V_d
	S1	215.86	10.00	1.491	57.2
L1	S2	∞	66.191		
	S3	137.50	42.00	1.491	57.2
L2	S4	-136.15	82.22		
	S5	-65.47	3.00	1.491	57.2
L3	S6	∞	0		
	S7	∞	12.5	1.491	57.2
L4	S8	∞	5.59		

非球面 S1, S3, S4, ~~and~~ S5

面	全開口	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
1	154.5mm	$-.2026 \times 10^{-4}$	$-.8525 \times 10^{-4}$	$-.1549 \times 10^{-3}$	$-.3448 \times 10^{-3}$	$-.8040 \times 10^{-3}$
3	140.7mm	$.2337 \times 10^{-4}$	$.4685 \times 10^{-4}$	$.1282 \times 10^{-3}$	$.1955 \times 10^{-3}$	$-.2588 \times 10^{-4}$
4	138.4mm	$.2105 \times 10^{-4}$	$.4532 \times 10^{-4}$	$.1085 \times 10^{-3}$	$.7632 \times 10^{-4}$	$-.2740 \times 10^{-4}$
5	98.1mm	$-.4460 \times 10^{-4}$	$-.4340 \times 10^{-3}$	$-.6891 \times 10^{-3}$	$-.1342 \times 10^{-3}$	$-.2958 \times 10^{-3}$

07

表 I - VI に示したレンズの素子の光学的パワー K を、レンズ全体の単一の焦点に対する比で表わしたものを表 K として次に示す。

レンズ	K_{L1}	K_{L2}	K_{L3}
表 I	.162	1013	-1013
表 II	.135	1040	-1040
表 III	.176	1013	-1080
表 IV	.270	.990	-1830
表 V	.203	1029	-1397
表 VI	.297	.959	-1472
表 VII	.267	.991	-1397
表 VIII	.311	.918	-1013

本発明を具現化するレンズは表 K に示されるように、レンズ全体の光学的パワーに対し次に示す組としてのパワーを有する。

G1	.1 to .4
G2	.85 to 11
G3	-10 to -19

表 I, II, III, V, VI, VII に示されるように、素子 L1, L3 の各々は1つの平面を有し製造上

08

の困難性を最小としている。

4. [図面の簡単な説明]

第1図は本発明の具現化するレンズの全体を示す側面図；

第2図は回転のスプラインによつてレンズの面がいかにか生ぜしめられるかを説明する線図である。

G1, G2, G3 --- レンズを構成する組

L1, L2, L3, L4 --- 素子

S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 --- 面

特許出願人 エリス・アイ・ペテンスキー

代理人 弁理士 島 根 三
(外2名)

09

図面の時 (内容に要する)

Fig. 1.

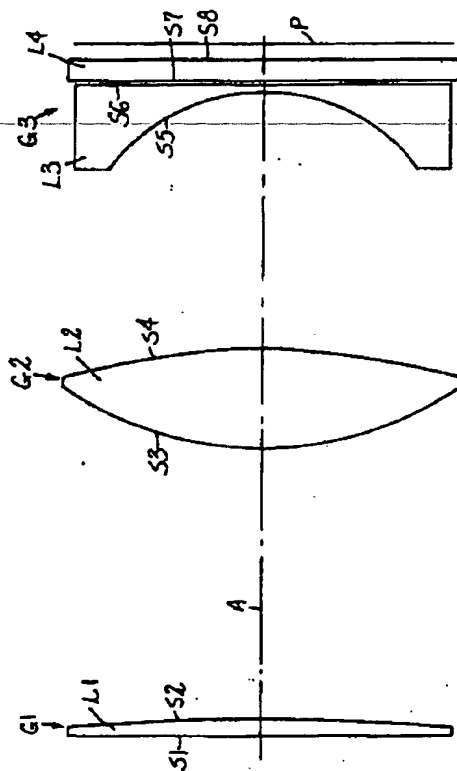
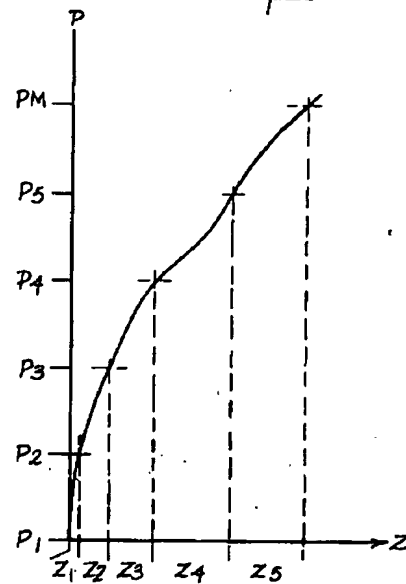


Fig. 2.



手続補正書

昭和54年11月 日

特許庁長官 川原能雄 殿

1. 事件の表示

昭和54年特許願第 115645 号

2. 発明の名称

投影レンズ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所

氏名 エリス・アイ・ベテンスキー

4. 代理人

住所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
新大手町ビル 206号室

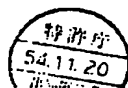
氏名 (2770) 弁護士 湯浅 恭三

5. 補正の対象

明細書の〔特許請求の範囲〕と〔発明の詳細な説明〕の欄

6. 補正の内容

別紙の通り



(別紙)

(1) 特許請求の範囲を次の通り訂正する。

『(1) 前後鏡面を用いた表示装置用の投影レンズにおいて、

3つの組に分れており、後側から見て第1番目の組は、比較的小さな光学的パワーで主として開口に依存する収差を修正するよう作用する素子を有し、第2の組は両面凸の止の光学的パワーの素子であつてレンズ全体の止のパワーのほとんどの部分を提供する素子を有し、第3の組は第1及び第2の組のベッパール面をほぼ修正する薄層化手段として作用する素子を有することを特徴とする投影レンズ。

(2) 特許請求の範囲第1項に記載の投影レンズにおいて、前記3つの組は、レンズ全体の光学的パワー1.0に対して次示す光学的パワーK1, K2, K3をそれぞれ有した3つの素子より成ることを特徴とする投影レンズ。

(1)

において、Xをレンズの光軸から開口の半径
距離Yの位置における投面低下量、Kを円座
定数D、E、F、Gは定数としたとき、

$$X = \frac{Uy^2}{1 + \sqrt{1 - (1+K)Uy^2}} + Dy^4 + Ey^6 + Fy^8 + Gy^{10}$$

で示されるレンズ面を有する投影レンズ。

(8) 特許請求の範囲第7項に記載の投影レン
ズにおいて、EFLが135mm、口径比が
f/12で、以下に示す諸元の投影レンズ：

		表面半径(mm)	面間の軸線方 向距離(mm)	Nd	Vd
L1	S1	∞	7.00	1.491	57.2
	S2	-395.19	102.52		
L2	S3	105.62	36.00	1.491	57.2
	S4	-157.26	92.76		
L3	S5	-65.91	4.00	1.491	57.2
	S6	∞			

(8)

$$\begin{aligned} & .4 > K1 > .1 \\ & 1.1 > K2 > .85 \\ & -1.9 > K3 > -1.0 \end{aligned}$$

(3) 特許請求の範囲第1項に記載の投影レン
ズにおいて、第1の組と第3の組の各々は平
面を有することを特徴とする投影レンズ。

(4) 特許請求の範囲第3項に記載の投影レン
ズにおいて、前記第1の組と第3の組の各々
は非球面を有することを特徴とする投影レン
ズ。

(5) 特許請求の範囲第1項に記載の投影レン
ズにおいて、第2の組と第3の組の組面間の軸
線方向間隔はレンズの相等焦点距離の0.5か
ら0.7の間であることを特徴とする投影レン
ズ。

(6) 特許請求の範囲第1項に記載の投影レン
ズにおいて、第2の組は少くとも1つの非球面
を有した単一の両面凸の素子より成ることを
特徴とする投影レンズ。

(7) 特許請求の範囲第1項に記載の投影レン
ズ

(2)

非球面 S2、S4、S5

非球面係数

	S2	S4	S5
D	1.657×10^{-6}	1.481×10^{-6}	1.1987×10^{-5}
E	-3.850×10^{-10}	-3.366×10^{-11}	4.057×10^{-12}
F	1.293×10^{-13}	-9.780×10^{-15}	9.117×10^{-9}
G	-1.424×10^{-17}	6.978×10^{-19}	6.054×10^{-16}

円座定数

$$K = \begin{matrix} .010 & -1.00 & -1.00 \end{matrix}$$

ここでNdはレンズ素子の屈折率、Vdは
アッベ数で割ったレンズの分散。S1からS
6は順次のレンズ面で止は右から左で半径
を、負は左から右で半径をそれぞれ示し。
またS2、S4、S5は上記の通り非球面で
ある。

(9) 特許請求の範囲第7項に記載の投影レン
ズにおいて、EFLが135mm、口径比が
f/109で、以下に示す諸元の投影レンズ：

(4)

		面間の軸線方		Nd	Vd
		表面半径 (mm)	向距離 (mm)		
L 1	S 1	∞			
	S 2	-512.41	7.00	1.491	57.2
L 2	S 3	96.92	114.03		
	S 4	-161.68	42.00	1.491	57.2
	S 5	-63.84	89.43		
L 3	S 6	∞	3.00	1.491	57.2

非球面 S 2, S 3, S 4, S 5

非球面係数

	S 2	S 3	S 4	S 5
D	$.1170 \times 10^{-6}$	$-.7413 \times 10^{-7}$	$.1422 \times 10^{-6}$	$-.1517 \times 10^{-6}$
E	$-.2291 \times 10^{-6}$	$.5211 \times 10^{-11}$	$.1141 \times 10^{-11}$	$.8428 \times 10^{-9}$
F	$.8188 \times 10^{-14}$	$-.3803 \times 10^{-18}$	$-.1251 \times 10^{-18}$	$-.3809 \times 10^{-12}$
G	$-.8926 \times 10^{-18}$	$-.7314 \times 10^{-19}$	$-.1817 \times 10^{-20}$	$.5421 \times 10^{-16}$

円筒定数

K =	.3735	-.010	-1.0539	-1.0312
-----	-------	-------	---------	---------

(5)

ここでNd はレンズ素子の屈折率、Vd はアッベ数で割つたレンズの分散、S 1からS 6は依次のレンズ面で正は右からたてた半径を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し、またS 2、S 3、S 4、S 5は上記の通り非球面である。

00 特許請求の範囲第7項に記載の投影レンズにおいて、EFL が135mm、口径比f/120で、以下に示す諸元の投影レンズ：

		面間の軸線方		Nd	Vd
		表面半径 (mm)	向距離 (mm)		
L 1	S 1	∞			
	S 2	-380.24	7.00	1.491	57.2
L 2	S 3	106.37	101.52		
	S 4	-154.53	36.00	1.491	57.2
	S 5	-61.31	91.66		
L 3	S 6	∞	4.00	1.491	57.2

(6)

非球面 S 2, S 4, S 5

非球面係数

	S 2	S 4	S 5
D	$.1667 \times 10^{-6}$	$.1425 \times 10^{-6}$	$.2362 \times 10^{-7}$
E	$-.3704 \times 10^{-10}$	$.4427 \times 10^{-11}$	$-.6453 \times 10^{-10}$
F	$.1238 \times 10^{-13}$	$-.9792 \times 10^{-18}$	$-.2695 \times 10^{-13}$
G	$-.1362 \times 10^{-17}$	$.6111 \times 10^{-19}$	$.1780 \times 10^{-16}$

円筒定数

K =	.010	-1.00	-.010
-----	------	-------	-------

ここでNd はレンズ素子の屈折率、Vd はアッベ数で割つたレンズの分散、S 1からS 6は依次のレンズ面で正は右からたてた半径を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し、またS 2、S 4、S 5は上記の通り非球面である。

01 特許請求の範囲第1項に記載の投影レンズにおいて、少くとも1つのレンズ面は回転のスプラインにより定義され、ここで傾斜2に付した数値よりその表面曲下量が傾斜角に等しいゾーンの

(7)

CA/2*

について定められ、ここでCA はレンズ面の全開口、*はゾーンの番号であり、順次のゾーンにおける低下量は Z_1 から Z_n までの順次の次に示す式群より

$$Z_1 = a_1 + b_1 p_1 + \frac{C_1}{2} p_1^2 + \frac{d_1}{6} p_1^3$$

$$Z_n = a_n + b_n (p_n - p_{n-1}) + \frac{C_n}{2} (p_n - p_{n-1})^2 + \frac{d_n}{6} (p_n - p_{n-1})^3$$

で表わされることを特徴とする投影レンズ。

(2) 特許請求の範囲第1項に記載の投影レンズにおいて、EFL が500mm、口径比 $f/1.65$ で、以下に示す諸元の投影レンズ：

(8)

	表面半径 (mm)	面間の軸線方向距離 (mm)	Nd	Vd
S1	52131	2000		
L1	S2	∞	1491	57.2
	S3	24148		
		6500	1491	57.2
L2	S4	-34577		
		19114		
	S5	-7454		
		667	1491	57.2
L3	S6	-90223		

非球面 S1、S3、S4、S5

面	全 開口	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
1	350.2mm	-1.1339×10^{-5}	-1.1157×10^{-4}	-2.105×10^{-4}	-3.353×10^{-4}	-1.091×10^{-3}
3	264.9mm	-6.523×10^{-6}	9.887×10^{-6}	2.084×10^{-4}	4.407×10^{-4}	5.742×10^{-4}
4	263.1mm	2.283×10^{-5}	1.260×10^{-4}	3.264×10^{-4}	2.877×10^{-4}	2.647×10^{-4}
5	203.5mm	3.889×10^{-4}	8.169×10^{-4}	4.280×10^{-4}	1.134×10^{-3}	.9075

(9)

ここで N_d はレンズ素子の屈折率、 V_d は
アッベ数で割ったレンズの分散、 S_1 から S_6
は順次のレンズ面では右からたてた半径

を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し、
また S_1 、 S_3 、 S_4 、 S_5 は上記の通り非
球面である。

03 特許請求の範囲第11項に記載の投影レ
ンズにおいて、BFL が 127mm 、口径比
 $f/109$ で、以下に示す結元の投影レンズ：

	表面半径 (mm)	面間の軸線 方向距離 (mm)	N_d	V_d
S_1	30179			
L_1		1000	1491	57.2
S_2	∞			
S_3	85.57	80.25		
L_2		4200	1491	57.2
S_4	-175.33			
S_5	-551.53	7267		
L_3		300	1491	57.2
S_6	35142			

非球面 S_1 、 S_4 、 S_5 、 S_6

面	全開口	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
1	131.0mm	-3644×10^{-5}	-8165×10^{-4}	-1221×10^{-3}	-2479×10^{-3}	-4656×10^{-3}
4	128.6mm	3149×10^{-4}	9809×10^{-4}	1503×10^{-3}	2306×10^{-3}	2190×10^{-3}
5	87.0mm	2611×10^{-3}	2312×10^{-2}	5645×10^{-3}	1836×10^{-2}	8412×10^{-2}
6	120.0mm	-2975×10^{-3}	-1110×10^{-2}	8117×10^{-3}	5917×10^{-3}	3518×10^{-2}

ここで N_d はレンズ素子の屈折率、 V_d は、
アッベ数で測つたレンズの分散、 S_1 から S_6
は順次のレンズ面で正は右からたてた半径
を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し、
また S_1 、 S_4 、 S_5 、 S_6 は上記の通り非
球面である。

64 特許請求の範囲第11項に記載の投影レ
ンズにおいて、 RFL が135mm、口径比
 $f/109$ で、以下に示す諸元の投影レンズ：

62

	表面半径 (mm)	面間の距離 方向距離 (mm)	N_d	V_d
S1	223.69	1000		
L1	S2	∞	1491	57.2
	S3	7208		
		4200		
L2	S4	-167.46	1491	57.2
	S5	-57.16		
		300		
L3	S6	∞	1491	57.2

非球面 S_1 、 S_3 、 S_4 、 S_5 、 S_6

面	全 開 口	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
1	159.9mm	-1218×10^{-4}	-8022×10^{-4}	-1247×10^{-3}	-2662×10^{-3}	-4792×10^{-3}
3	140.0mm	2623×10^{-4}	9881×10^{-4}	1802×10^{-3}	2040×10^{-3}	2553×10^{-3}
4	138.4mm	1829×10^{-4}	7667×10^{-4}	8617×10^{-4}	2826×10^{-4}	9310×10^{-4}
5	90.9mm	-1180×10^{-2}	7727×10^{-3}	-1321×10^{-2}	-2786×10^{-2}	-5550
6	130.0mm	-1590×10^{-2}	1300×10^{-2}	-5869×10^{-3}	-8199×10^{-3}	-1199×10^{-2}

63

ここで N_d はレンズ素子の屈折率、 V_d は
 アッペ数で表つたレンズの分散、 S_1 から S_6
 は順次のレンズ面で正は右からたてた半径
 を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し、
 また S_1 、 S_3 、 S_4 、 S_5 、 S_6 は上記の
 通り非球面である。

尚 特許請求の範囲第 11 項に記載の投影レ
 ンズにおいて、EFL が 127mm、口径比
 $f/10.9$ で、以下に示す諸元の投影レンズ：

04

		表面半径 (mm)	面間の軸線 方向距離 (mm)	N_d	V_d
	S1	237.45			
L1			1000	1.491	57.2
	S2	∞			
	S3	93.45	712.8		
L2			4200	1.491	57.2
	S4	-166.02	70.77		
	S5	-61.94	300	1.491	57.2
L3					
	S6	163.78			
非球面 S1、S3、S4、S5、S6					

面	全開口	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
1	130.2mm	-1.695×10^{-4}	-8.422×10^{-4}	-1.463×10^{-3}	-3.004×10^{-3}	-5.393×10^{-3}
3	130.6mm	$.3487 \times 10^{-4}$	$.1080 \times 10^{-3}$	$.1869 \times 10^{-3}$	$.1941 \times 10^{-3}$	-1.384×10^{-3}
4	127.9mm	$.2274 \times 10^{-4}$	$.8446 \times 10^{-4}$	$.7853 \times 10^{-4}$	$.4268 \times 10^{-4}$	-3.505×10^{-4}
5	81.0mm	-1.439×10^{-2}	-2.149×10^{-3}	-6.393×10^{-4}	-2.034×10^{-2}	-1.134×10^{-1}
6	110.0mm	-1.661×10^{-2}	$.6148 \times 10^{-3}$	-5.317×10^{-4}	-8.751×10^{-3}	-5.471×10^{-2}

05

ここで N_d はレンズ素子の屈折率、 V_d は
アッペ数で割ったレンズの分散、 S_1 から S_6
は順次のレンズ面で正は右からたてた半径
を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し。
また S_1 、 S_3 、 S_4 、 S_5 、 S_6 は上記の
通り非球面である。

16 特許請求の範囲第11項に記載の投影レ
ンズにおいて、EFL が135mm、口径比
 $f/1.09$ で、以下に示す諸元の投影レンズ：

		表面半径 (mm)	面間の軸線 方向距離 (mm)	N_d	V_d
	S1	215.86			
L1	S2	∞	10.00	1.491	57.2
	S3	137.50	66.191		
			42.00		
L2	S4	-136.15		1.491	57.2
	S5	-65.47	82.22		
			3.00		
L3	S6	∞		1.491	57.2

非球面 S_1 、 S_3 、 S_4 、 S_5

面	全開口	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
1	154.5mm	-2.2026×10^{-4}	-8.525×10^{-4}	-1.549×10^{-3}	-3.448×10^{-3}	-8.040×10^{-3}
3	140.7mm	2.337×10^{-4}	4.685×10^{-4}	1.282×10^{-3}	1.955×10^{-3}	2.588×10^{-4}
4	138.4mm	2.105×10^{-4}	4.532×10^{-4}	1.085×10^{-3}	7.632×10^{-4}	2.740×10^{-4}
5	98.1mm	-4.460×10^{-4}	-4.340×10^{-3}	-6.691×10^{-3}	-1.342×10^{-2}	-2.958×10^{-2}

昭和54年12月4日

特許庁長官 川 原 能 雄 殿

ここで N_d はレンズ素子の屈折率、 V_d は
アッペルで割ったレンズの分岐、 S_1 から S_6
は順次のレンズ面で正は右からたてた半径
を、負は左からたてた半径をそれぞれ示し、
また S_1 、 S_3 、 S_4 、 S_5 は上記の通り非
球面である。」

- (2) 明細書第7頁第4行において最初に用いられ
た「左から」を「右から」に訂正する。

以 上

1. 事件の表示

昭和54年特許願第 115645 号



2. 発明の名称

投影レンズ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所

氏 名 エリス・アイ・ベテンスキー

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
新大手町ビル 206号室

氏 名 (2770) 弁理士 湯 浅 恭 三

5. 補正の対象

図 面

6. 補正の内容

別紙の通り (尚、内容には変更なし)



特許法第17条の2による補正の掲載

昭和 54 年特許願第 115645 号(特開昭

55-124114 号 昭和 55 年 9 月 25 日

発行公開特許公報 55-12422 号掲載) につ

いては特許法第17条の2による補正があったので

下記の通り掲載する。

Int.Cl.	識別 記号	庁内整理番号
G02B 9/12		7529 2H
H 502B 13/18		7448 2H

手 続 補 正 書

昭和 55 年 7 月 3 日

特許庁長官 川 原 龍 雄 殿

1 事件の表示

昭和 54 年特許願第 115645 号

2 発明の名称

投影レンズ

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所

名 称 ユー・エス・プレジジョン・レンズ・
インコーポレーテッド

4 代 理 人

住 所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
新大手町ビル 206号室

氏 名 (2770) 弁理士 湯 浅 恭 三

5 補正の対象

明細書の〔特許請求の範囲〕の欄

6. 本願主の請求の範囲に於いて

7 補正の内容

別紙の通り



(別紙)

特許請求の範囲を次の通り訂正する。

【(1) 陰極線管を用いた表示装置用の投影レンズ
において、

3つの組に分れており、像側から見て第1番目の組は、弱い光学的パワーの素子を有し主として開口に依存する収差を修正するよう作用し、第2の組は両面凸の正の光学的パワーの素子を有しレンズ全体の正のパワーのほとんどの部分を提供し、第3の組は負の光学的パワーの素子を有し第1及び第2の組の素子のベッツパール曲面をほぼ修正する像面平坦化手段として作用することを特徴とする投影レンズ。

【(2) 陰極線管を用いた表示装置用の投影レンズ
において、

3つの組に分れており、像側から見て第1番目の組は、弱い光学的パワーで主として開口に依存する収差を修正するよう作用し、第2の組はレンズ全体の正のパワーのほとんどの部分を提供し、第3の組は負の光学的パワーで第1及

(1)

び第2の組の素子のベッツパール曲面をほぼ修正する像面平坦化手段として作用し、前記3つの組は、レンズ全体の光学的パワー1.0Kに対して次に示す光学的パワーK1、K2、K3をそれぞれ有することを特徴とする投影レンズ。

$$.4 > K1 > .1$$

$$1.1 > K2 > .85$$

$$-1.9 > K3 > -1.0$$

【(3) 陰極線管を用いた表示装置用の投影レンズ
において、

3つの組に分れており、像側から見て第1番目の組は、弱い光学的パワーで主として開口に依存する収差を修正するよう作用し、第2の組はレンズ全体の正のパワーのほとんどの部分を提供し、第3の組は負の光学的パワーで第1及び第2の組の素子のベッツパール曲面をほぼ修正する像面平坦化手段として作用し、前記第2及び第3の組の間の軸線方向距離は前記レンズの相等焦点距離の0.5から0.7の間であることを特徴とする投影レンズ。】

(2)